

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
5 février 2004 (05.02.2004)

PCT

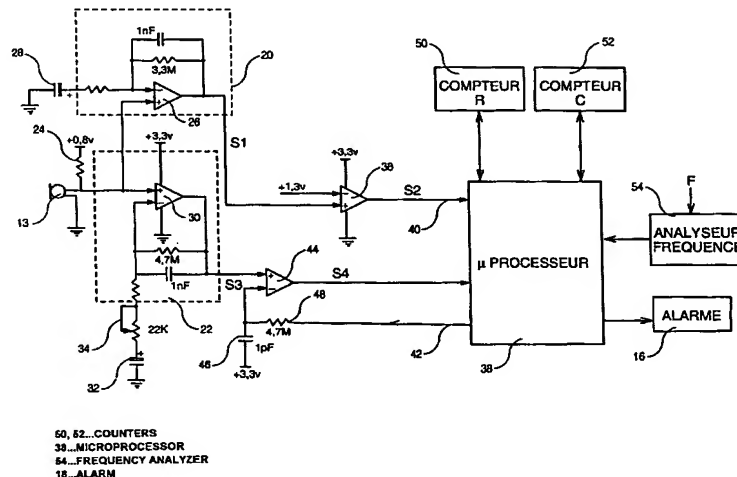
(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/011949 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **G01P**
- (21) Numéro de la demande internationale : **PCT/FR2003/002369**
- (22) Date de dépôt international : 25 juillet 2003 (25.07.2003)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
02/09491 26 juillet 2002 (26.07.2002) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **F AND F INTERNATIONAL SARL [TN/TN]**; Km 35 Route de Sousse, Ben Arous (TN).
- (72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **PHILIPPE, François [FR/FR]**; Impasse de la Joliette, F-06160 Juan Les Pins (FR). **MONTARON, Philippe [FR/FR]**; 28, rue de l'Avenir, F-94500 Champigny sur Marne (FR).
- (74) Mandataire : **MURGITROYD & COMPANY**; 55, allée Pierre Ziller, Immeuble Atlantis, F-06560 Sophia Antipolis - Valbonne (FR).
- (81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING THE FALL OF A BODY INTO A SWIMMING POOL

(54) Titre : DISPOSITIF DE DETECTION DE LA CHUTE D'UN CORPS DANS UNE PISCINE



(57) Abstract: The invention concerns a device for delivering a warning signal upon detection of a gravitational wave generated by the fall of a body into a swimming pool using a differential detector comprising comparing means (20) for comparing the sensitivity threshold value with the electric signal value received and for delivering a warning signal when the received electric signal exceeds the sensitivity threshold. The electric signal resulting from the sensed waves is supplied to a comparator (44) and enables variable-width pulses (S3) to be supplied by a programmed microprocessor (38) in the comparator input so as to reduce the sensitivity of the device when the device detects an atmospheric perturbation. The microprocessor triggers the alarm when the width of the output pulses (S4) of the comparator is greater than a predetermined critical reference and the frequency F of said analog electric signal ranges between two predetermined values F1 and F2.

(57) Abrégé : Dispositif destiné à fournir un signal d'alarme lors de la détection d'une onde gravitationnelle générée par la chute d'un corps dans une piscine utilisant un détecteur différentiel comportant des moyens de comparaison (20) pour comparer la valeur de seuil de sensibilité

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/011949 A2



SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

à la valeur du signal électrique reçu et fournir un signal d'alarme lorsque le signal électrique reçu dépasse la valeur de seuil de sensibilité. Le signal électrique résultant des ondes captées est fourni à un comparateur (44) permet à un microprocesseur (38) programmé de fournir des impulsions de largeur variable (S3) à l'entrée du comparateur de façon à diminuer la sensibilité du dispositif lorsque le dispositif détecte une perturbation atmosphérique. Le microprocesseur déclenche l'alarme lorsque la largeur des impulsions de sortie (S4) du comparateur est plus grande qu'une référence critique prédéterminée et que la fréquence F dudit signal électrique analogique est comprise entre deux valeurs prédéterminées F1 et F2.

**Dispositif de détection de la chute d'un corps
dans une piscine**

Domaine technique

5 La présente invention se rapporte à la détection des chocs dans le milieu aquatique et concerne en particulier un dispositif de détection de la chute d'un corps telle que la chute d'un enfant dans une piscine.

10 Etat de la technique

Beaucoup de villas disposent actuellement d'une piscine principalement dans les régions méridionales. Ces piscines ne sont généralement pas entourées de barrières de sécurité. Le risque est donc grand qu'un jeune enfant non surveillé se promenant près du bord fasse une chute dans l'eau et meurt noyé. Les morts d'enfants par chute dans une piscine représentent actuellement le quart de la mortalité infantile par accidents.

On a donc songé à installer des détecteurs d'ondes aquatiques à la surface de l'eau des piscines. Un tel détecteur est activé lorsque la piscine n'est pas attentivement surveillée pour pouvoir donner l'alarme au cas un jeune enfant ferait une chute malencontreuse dans la piscine. Malheureusement, la multiplicité des causes provoquant les ondulations à la surface de l'eau et qui font réagir ce type d'appareils, rend leur emploi incertain voire inefficace du fait d'éléments parasites difficilement contrôlables, notamment les perturbations dues aux intempéries (vent, pluie) qui provoquent le déclenchement de l'alarme de façon intempestive.

Un dispositif de détection de la chute d'un corps dans une piscine, notamment la chute d'un jeune enfant, a été décrit dans la demande de brevet 2.763.684. Un tel dispositif comprend un moyen de conversion des ondes aquatiques captées

par un moyen de captage en un signal électrique et un détecteur différentiel comprenant un moyen de comparaison pour comparer la valeur d'un seuil de sensibilité à la valeur du signal électrique et fournir un signal d'alarme lorsque le
5 signal électrique résulte de la conversion d'une onde gravitationnelle générée par la chute d'un corps dans la piscine.

Le détecteur différentiel utilisé dans un tel dispositif comporte un seuil de sensibilité réglé en permanence à sa
10 valeur optimale par le signal électrique généré par le moyen de captage, qui est fonction des perturbations créées à la surface de la piscine par les perturbations atmosphériques telles que les intempéries ou d'une perturbation occasionnée par la régénération de l'eau de la piscine.

15 Un tel détecteur différentiel est décrit dans la demande de brevet PCT WO 01/088870. Il comprend des moyens d'autorégulation constitués principalement d'un convertisseur analogique-numérique dont l'entrée est connectée à la sortie d'un amplificateur dont l'entrée est connectée à la sortie du
20 captage des ondes aquatiques pour fournir en sortie un signal numérique en fonction de la perturbation. Un microprocesseur programmé fournit, en réponse à la détection du signal numérique fourni par le convertisseur, un signal numérique à l'entrée "-" du comparateur dont les impulsions ont une largeur
25 variable qui croît en fonction de la durée et de l'importance de la perturbation de façon à augmenter automatiquement le seuil de déclenchement du dispositif d'alarme et donc diminuer sa sensibilité lorsque le capteur acoustique détecte une
30 perturbation due au système de régénération de l'eau de la piscine.

Un tel dispositif fonctionne parfaitement lorsque la perturbation détectée à l'entrée passe à sa phase optimale d'une manière régulière. Malheureusement, lorsque le système de

filtration de la piscine se met en route (brusquement la plupart du temps), ou lorsque la perturbation atmosphérique se déclenche de façon brutale, le dispositif n'a pas le temps d'augmenter son seuil de sensibilité avant que le système
5 d'alarme ne se déclenche de façon intempestive.

En outre, un dispositif de détection de la chute d'un enfant dans une piscine doit être entièrement fiable, c'est à dire qu'il doit détecter cette chute de façon certaine. Il est donc nécessaire qu'un tel dispositif reconnaisse de façon non
10 équivoque, c'est à dire avec une fiabilité égale à 100%, la « signature » provoquée par la chute d'un enfant dans la piscine.

Exposé de l'invention

15 C'est pourquoi le but de l'invention est de fournir un dispositif de détection de la chute d'un enfant dans une piscine qui puisse reconnaître cette chute sans aucune équivoque tout en procédant continuellement à son auto-régulation de façon à éviter tout déclenchement intempestif.

20 L'objet de l'invention est donc un dispositif destiné à fournir un signal d'alarme lors de la détection d'une onde gravitationnelle générée par la chute d'un corps dans une piscine comprenant un moyen de captage des ondes aquatiques placé sous la surface de l'eau de la piscine, un moyen de
25 conversion des ondes aquatiques captées par le moyen de captage en un signal électrique analogique, et un détecteur différentiel comportant des moyens de comparaison pour comparer la valeur de seuil de sensibilité du détecteur différentiel à la valeur du signal électrique analogique et
30 fournir le signal d'alarme lorsque le signal électrique analogique dépasse la valeur de seuil de sensibilité. Le détecteur différentiel comprend des moyens d'autorégulation constitués principalement d'un convertisseur analogique-numérique recevant en entrée le signal électrique analogique

préalablement amplifié et fournissant en sortie un signal numérique lorsque se produit une perturbation dans l'eau, un comparateur dont l'entrée "+" reçoit le signal électrique analogique préalablement amplifié et un microprocesseur
5 programmé pour fournir, en réponse à la détection du signal numérique fourni par le convertisseur, un signal numérique à l'entrée "-" du comparateur dont les impulsions de sortie ont une largeur variable qui croît en fonction de la durée et de l'importance de la perturbation de façon à augmenter
10 automatiquement le seuil de déclenchement d'un moyen d'alarme et donc diminuer la sensibilité du dispositif lorsque le moyen de captage détecte une perturbation atmosphérique telle que du vent. Le dispositif est caractérisé en ce que le microprocesseur déclenche le moyen d'alarme lorsque la largeur
15 des impulsions de sortie du comparateur est plus grande qu'une référence critique prédéterminée et que la fréquence F du signal électrique analogique est comprise entre deux valeurs prédéterminées $F1$ et $F2$.

20 Description brève des figures

Les buts, objets et caractéristiques de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit faite en référence aux dessins dans lesquels,

- la figure 1 est un schéma synoptique d'un dispositif de
25 détection de chute d'un corps dans une piscine selon l'invention,

- la figure 2 est un bloc-diagramme d'un dispositif selon l'invention montrant tous les composants du détecteur différentiel,

30 - la figure 3 est une représentation des diagrammes en fonction du temps des signaux d'entrée et de sortie du premier comparateur utilisé dans le dispositif selon l'invention,

- la figure 4 est une représentation des diagrammes en fonction du temps des signaux d'entrée et de sortie du deuxième comparateur utilisé dans le dispositif selon l'invention,

5 - la figure 5 est un organigramme du procédé d'autorégulation utilisé dans le dispositif selon l'invention,

- la figure 6 est un organigramme de la phase d'auto-calibration utilisée dans le dispositif selon l'invention,

10 - la figure 7 représente le diagramme de l'amplitude en fonction du temps des ondes aquatiques provoquées par la chute d'un enfant dans une piscine, et

- la figure 8 représente le diagramme de la fréquence des ondes aquatiques provoquées par la chute d'un enfant dans une piscine en fonction de la distance entre l'impact et le détecteur.

15

Description détaillée de l'invention

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention illustré sur la figure 1, le dispositif comprend un tuyau coudé 10 dont la partie verticale plonge dans l'eau de manière à ce que l'entrée du tube se trouve à quelques centimètres sous la surface de l'eau de la piscine. Le tube est relié à son extrémité extérieure à une chambre 12 dans laquelle se trouve un microphone 13 connecté à un détecteur différentiel 14. Ce dernier est relié à un moyen d'alarme 16 tel qu'un buzzer ou 25 une sirène ou tout autre dispositif de signalisation par l'intermédiaire d'un interrupteur 18 permettant de déconnecter le moyen d'alarme lorsque la piscine est surveillée.

Le niveau de l'eau à l'intérieur du tube 10 est normalement stable. Mais toute modification de ce niveau 30 provoque une variation de pression de l'air dans le tube et dans la chambre 12 et donne ainsi naissance à une émission d'ondes acoustiques qui sont converties par le microphone 13 en un signal électrique.

L'onde gravitationnelle que génère la chute d'un corps (tel qu'un jeune enfant) dans l'eau de la piscine se propage essentiellement sous la surface de l'eau. Même si elle est visuellement peu perceptible à la surface, elle provoque une variation brusque du niveau à l'intérieur du tube immergé par poussée verticale vers le haut. Quelques millimètres de variation brusque de ce niveau sont alors interprétés par le détecteur différentiel comme un signal déclenchant l'alarme.

Par contre, les éventuelles turbulences créées en surface par les intempéries ainsi que le courant horizontal occasionné par la régénération de l'eau causent des variations du niveau à l'intérieur du tube immergé. Ces variations sont captées par le détecteur différentiel mais leur faible amplitude active le mécanisme d'autorégulation empêchant un déclenchement intempestif de l'alarme.

Dans le mode de réalisation illustré sur la figure 1, la partie hors de l'eau est de préférence un boîtier étanche en matière plastique contenant une batterie pour l'alimentation du détecteur, cette batterie pouvant être maintenue en charge par un capteur solaire servant de couvercle au boîtier.

Outre le microphone 13 chargé de capter les signaux acoustiques et le moyen d'alarme 16, le dispositif selon l'invention est principalement constitué du détecteur différentiel qui est illustré sur la figure 2.

Les signaux en provenance du microphone 13 sont transmis d'une part à l'entrée "+" d'un moyen amplificateur à gain constant 20 et d'autre part à l'entrée "+" d'un moyen amplificateur à gain réglable 22 par l'intermédiaire d'une résistance 24 connectée à une tension de 0,8 volt.

Le moyen amplificateur 20 est composé principalement d'un amplificateur opérationnel 26 comportant entre son entrée "-" et sa sortie une résistance (d'une valeur de $3,3M\Omega$) et un condensateur (d'une valeur de $1nF$) servant de contre-réaction pour limiter le gain. L'entrée "-" est reliée à la masse par

l'intermédiaire d'un condensateur électrolytique 28 empêchant l'amplification de la tension de repos.

Le moyen amplificateur 22 est composé principalement d'un amplificateur opérationnel 30 comportant entre son entrée "-" et sa sortie une résistance (d'une valeur de $4,7M\Omega$) et un condensateur (d'une valeur de $1nF$) servant de contre-réaction pour limiter le gain. L'entrée "-" est connectée à la masse par l'intermédiaire d'un condensateur électrolytique 32 empêchant l'amplification de la tension de repos et d'un potentiomètre 34 de 210 à 10 000 dont le réglage se fait en fonction du local dans lequel est installé le dispositif d'alarme, le gain nécessaire du moyen amplificateur étant d'autant moins élevé que ledit local est étanche sur le plan acoustique.

La sortie du moyen amplificateur 20 (signal 51) est connectée à l'entrée "+" d'un comparateur 36 qui a pour fonction de transformer le signal analogique fourni par le moyen amplificateur 20 en un signal binaire dont la largeur est fonction de l'importance de la perturbation et qui est transmis au microprocesseur 38 dans le but d'autoréguler le dispositif d'alarme.

En fait, lorsque se produit une perturbation atmosphérique telle que du vent, cette perturbation induit un signal modulé à la sortie du moyen amplificateur 20, un tel signal ayant généralement une fréquence basse comprise entre 10 et 20Hz. Ce signal fourni à l'entrée "+" du comparateur 36 entraîne un signal de sortie numérique (signal S2) à la sortie 40 dudit comparateur et donc à l'entrée du microprocesseur 38. Ce dernier détectant une valeur 1 à la sortie 40 du comparateur 36 transmet alors, après une temporisation donnée, des impulsions numériques sur la ligne de sortie 42 qui ont pour but de diminuer la sensibilité du dispositif de manière à ne pas déclencher l'alarme de façon intempestive en cas de coup de vent comme on le verra par la suite.

La sortie du moyen amplificateur 22 est connectée à l'entrée "+" d'un comparateur 44 qui transforme le signal analogique fourni par le moyen amplificateur 22 en un signal binaire (signal S4) qui est transmis au microprocesseur 38.

5 Lorsqu'un signal correspondant à la chute d'un enfant dans la piscine est reconnu par le microprocesseur 38, celui-ci transmet un signal au moyen d'alarme 16 qui pourrait être un émetteur radio transmettant le signal d'alarme à une centrale d'alarme.

10 Comme on l'a vu précédemment, le microprocesseur 38 est programmé pour transmettre un signal sur sa sortie 42 lorsqu'il détecte un signal numérique de valeur 1 sur son entrée 40 en provenance du comparateur 36. Ce signal est formé d'impulsions négatives de largeur variable dépendant du nombre et de la
15 largeur des impulsions de valeur 1 détectées sur l'entrée 40. En effet, en supposant un échantillonnage d'une fréquence de 150Hz de cette entrée, un bit d'entrée d'une fréquence de 15Hz sera donc échantillonné environ 5 fois si le signal reçu est une sinusoïde parfaite. A chaque échantillonnage, la largeur de
20 l'impulsion transmise sur la ligne 42 sera augmentée. De la même façon cette largeur est diminuée chaque fois que le microprocesseur détecte la valeur 0 du signal sur la ligne 40. On voit donc que plus le vent est fort, plus les impulsions transmises à la sortie du comparateur 36 sont larges et plus
25 les impulsions négatives délivrées sur la ligne 42 sont larges également. On obtient ainsi une modulation par largeur d'impulsion.

Les impulsions négatives transmises sur la ligne 42 chargent plus ou moins le condensateur 46 (de valeur 1 μ F) à
30 travers la résistance 48 (de valeur 4,7 M Ω), ce qui fournit une tension dont la valeur dépend de la largeur des impulsions fournies sur la ligne 42. Plus ces impulsions sont larges moins le condensateur 46 se charge, plus le signal de tension (S3) fourni sur l'entrée "-" du comparateur 44 est élevée et moins

est grande la sensibilité du comparateur 44 à réagir au signal reçu du capteur 13 pour déclencher l'alarme 16. On doit noter que la durée pendant laquelle le microprocesseur 38 réagit à la présence de la perturbation atmosphérique en transmettant des impulsions négatives de plus en plus larges vers l'intégrateur 46-48 peut être limitée à une valeur maximale telle que 10 ou 20s.

Avec l'autorégulation du seuil de sensibilité qui vient d'être décrit, on voit donc que si le vent se transforme en tempête, l'alarme ne se déclenche pas du fait que le seuil de sensibilité du comparateur 34 a été augmenté automatiquement auparavant.

Comme on le verra dans la suite de la description, le dispositif comporte un compteur de temps R 50 utilisé par le microprocesseur lors du procédé d'autorégulation et un compteur de temps C 52 utilisé par le microprocesseur lors d'une phase d'auto-calibration du dispositif effectué périodiquement. En outre, il existe également un analyseur 54 de la fréquence F du signal reçu par le dispositif qui est utilisé par le microprocesseur pour activer le déclenchement de l'alarme.

En supposant que le signal S1 transmis par l'amplificateur 26 soit le signal sinusoïdal tel que représenté sur le premier diagramme de la figure 3, l'entrée de l'amplificateur 36 agit comme un seuil permettant l'obtention d'une impulsion S2 de largeur TS2 illustrée sur le deuxième diagramme de la figure 3. Comme on va le voir, cette impulsion n'est prise en compte par le microprocesseur 38 que si sa largeur dépasse une première référence minimale REF1 de manière à diminuer la sensibilité maximale, ceci de façon à éviter un déclenchement sans raison du dispositif dû aux erreurs liées aux contraintes de fabrication et aux écarts thermiques.

En supposant que le signal à la sortie de l'amplificateur 30 soit le signal sinusoïdal représenté sur le premier diagramme de la figure 4, il est soumis à deux seuils

correspondant à deux valeurs du signal S3 à la borne du condensateur 32 qui permettent d'obtenir les impulsions illustrées respectivement sur le deuxième et le troisième diagrammes de la figure 4. Le premier seuil est un seuil
5 permettant d'obtenir une valeur REF3 au-dessous de laquelle la largeur d'impulsion TS4 obtenue à la sortie du comparateur 44 n'est pas prise en compte. Le deuxième seuil permet d'obtenir une référence REF de largeur d'impulsion au-dessus de laquelle une analyse de la fréquence $1/T$ des ondes reçues par le
10 dispositif est effectuée et l'alarme est déclenchée si cette fréquence est comprise entre deux valeurs prédéterminées comme on le verra par la suite.

Le procédé d'autorégulation selon l'invention est illustré sur la figure 5. Tout d'abord, au début du procédé, le
15 microprocesseur vérifie si le compteur C a terminé sa décrémentation jusqu'à 0 (ou son incrémentation jusqu'à une valeur maximale), auquel cas sa valeur logique est égale à 1 (étape 60). Si c'est le cas, la phase d'auto-calibration (B) est initialisée après la remise à zéro du compteur C (c'est à
20 dire qu'il se remet à décrémenter ou à incrémenter), l'incrémentation d'une variable N à N+7, N étant le temps de charge du condensateur 46 par le microprocesseur et la remise à zéro d'une variable OK qui sera mise à 1 lorsque l'auto-calibration aura eu lieu (étape 61). Sinon, le microprocesseur
25 vérifie si le compteur R a terminé sa décrémentation jusqu'à 0 (ou son incrémentation jusqu'à une valeur maximale) auquel cas sa valeur logique est à 1 (étape 62).

Si le compteur R a déjà atteint sa valeur optimale (sa valeur logique est 1), une variable NS définissant le niveau de
30 sensibilité du dispositif est décrémentée de 1 et le compteur R est activé à nouveau (sa valeur logique est à 0) (étape 64). La décrémentation de 1 correspond à une augmentation de la sensibilité du dispositif. A noter que le niveau de sensibilité NS pourrait varier de la valeur 0 (sensibilité maximale) à 40

(sensibilité minimale). A noter également qu'une décrémentation de NS correspond à une diminution du seuil 1 du signal S4 (voir figure 4).

5 Que la variable NS ait été décrémentée ou non après la vérification du compteur R par le microprocesseur, ce dernier détermine si le signal S4 est égal à 0 (étape 66). Si c'est le cas, le microprocesseur détermine si le signal S2 est également égal à 0 (étape 66). Si c'est le cas, le procédé est rebouclé à son point de départ sans remettre le compteur R à zéro.

10 Si la valeur de S2 n'est pas égale à 0, le microprocesseur détermine si la largeur TS2 de l'impulsion S2 (voir figure 3) est inférieure à REF1 (étape 70). Si c'est le cas, le procédé est rebouclé à son point de départ après remise à zéro des compteurs R et C (étape 72).

15 Lorsque la valeur de S4 est égale à zéro, le microprocesseur détermine si la largeur TS4 de l'impulsion S4 est comprise entre les valeurs de référence REF2 et REF (étape 74). Si ce n'est pas le cas, le microprocesseur vérifie si la valeur TS4 est inférieure à la référence inférieure REF2 (étape 20 76) au-dessous de laquelle le signal de perturbation en cause n'est pas considéré comme étant significatif. Si c'est le cas, aucune action n'est entreprise et le procédé est rebouclé à son point de départ après la remise à zéro des compteur R et C (étape 72).

25 Lorsque la valeur de TS4 n'est pas inférieure à REF2, c'est à dire qu'elle est supérieure à REF, cela signifie que le signal reçu par le dispositif peut être causé par la chute d'un corps comme expliqué ci-dessous. Le microprocesseur vérifie alors si la fréquence F du signal reçu est comprise entre deux 30 valeurs limites F1 et F2 (étape 78). Si c'est le cas, cela signifie que le signal résulte de la chute du corps d'un enfant dans la piscine comme expliqué ci-dessous et l'alarme est déclenchée (étape 80).

Lorsque S4 est égal à zéro et que TS2 est supérieur à REF1, ou S4 est égal à zéro et que TS4 est compris entre REF2 et REF, ou S3 est égal à zéro et que TS4 est supérieur à REF alors que la fréquence des signaux reçus n'est pas comprise
5 entre les deux valeurs prédéterminées F1 et F2, la valeur NS de la sensibilité est incrémentée de 2 (étape 82). Une telle incrémentation permet de remonter le seuil de sensibilité bien qu'il a pu être diminué d'une unité lorsque le compteur R a déjà atteint 0 ou sa capacité maximale (étape 64). Après cette
10 incrémentation, le procédé est rebouclé à son point de départ après que les compteurs R et C ont été remis à zéro (étape 72). La remise à zéro du compteur R après chaque incrémentation de NS a pour but d'éviter que l'augmentation de la sensibilité du dispositif ne soit pas trop rapide.

15 Comme on vient de le voir, le déclenchement de l'alarme est subordonné à la détection d'une fréquence déterminée des ondes aquatiques reçues par le détecteur, la détermination de cette fréquence constituant une caractéristique essentielle de l'invention. On a en effet constaté que la vitesse de
20 propagation des ondes aquatiques à la surface de l'eau, et donc leur fréquence, dépend du volume d'eau déplacé et donc du volume et du poids du corps tombant dans l'eau ainsi que de la hauteur de la chute. Dans la mesure où pour un enfant, cette hauteur est à peu près constante, soit de 10 à 20 cm par
25 rapport à la surface de l'eau, elle ne sera pas prise en considération.

En fait, on constate que pour une hauteur de chute donnée, la fréquence des ondes aquatiques est fonction directe du rapport entre le poids et le volume du corps qui chute, c'est à
30 dire sa densité. Ainsi, la chute d'une pierre de densité égale à 3 produit des ondes aquatiques d'une fréquence d'environ 0,6Hz alors que la chute d'un ballon ayant une densité de 0,3 produit des ondes d'une fréquence d'environ 2Hz. Pour un enfant dont la densité est aux environs de 1, la fréquence des ondes

aquatiques est comprise entre 0,8Hz et 1,2Hz selon la distance entre le point d'impact et le détecteur.

Si on considère une distance de 5m entre le point de chute de l'enfant et le détecteur, le train d'ondes aquatiques (4 ondes en général) reçu par le détecteur est représenté sur le diagramme de la figure 7. On voit que la première vague (ou onde aquatique) arrive au détecteur après environ 6s et que les trois autres ondes du train d'ondes arrivent à des intervalles T_1 , T_2 et T_3 qui vont en décroissant, la moyenne étant d'environ 1,12s, soit une fréquence moyenne d'environ 0,9Hz.

La fréquence des ondes détectées par le détecteur est en fait fonction de la distance comme représenté par le diagramme de la figure 8. Plus cette distance est importante et plus la fréquence des ondes est importante. Ainsi, si la distance passe de 5m à 9m, la fréquence des ondes aquatiques passe d'environ 0,9Hz à environ 1,15Hz en suivant une courbe de type logarithmique. A noter que cette distance ne doit pas être trop importante dans la mesure où plus cette distance est grande, plus le délai de détection après la chute est long. En règle générale, le délai de détection ne devrait pas dépasser 10s.

On vient de voir que le compteur C est remis à zéro après chaque incident, c'est à dire lorsque S2 et/ou S4 n'est pas égal à zéro. Par contre, si aucun incident n'est détecté pendant un temps déterminé, par exemple 15mn, le microprocesseur relance une auto-calibration puisque la valeur du compteur C est égale à 1 (voir étape 60). Avant la phase proprement dite d'auto-calibration du dispositif illustré sur la figure 6, le microprocesseur aura effectué le test « chien de garde » (non montré) et procédé à l'initialisation si c'est la première fois qu'il y a auto-calibration. Cette initialisation consiste à établir une variable TX à 90 représentant le temps en secondes au bout duquel l'auto-calibration pourra être effectuée, à mettre à zéro la variable N représentant le temps de charge du condensateur 46 par le

microprocesseur et à mettre à zéro la variable logique OK qui sera remise à 1 lorsque l'auto-calibration aura eu lieu (étape 84).

5 Durant toute phase d'auto-calibration, la première étape consiste à vérifier si la variable OK est égale à zéro (étape 86). Si ce n'est pas le cas, le programme revient au procédé principal A (voir figure 5) d'auto-régulation. Si la variable OK est égale à 0, le microprocesseur attend d'atteindre la fin du temps TX pour continuer son déroulement (étape 88). A la fin
10 du temps TX, il détermine si la valeur de S2 est égale à 0 (étape 90). Si c'est le cas, il détermine si la valeur de S4 est égale à 0 (étape 92). Si c'est le cas également, la valeur de N est affectée à une constante N_0 qui indique le temps de référence pour la charge du condensateur 46 permettant
15 d'obtenir le seuil maximum à l'entrée "-" du comparateur 44, le temps TX est établi à 5s et la variable N est incrémentée de 1 (étape 94). Puis, le programme reboucle sur l'étape d'attente de TX (étape 88). On voit donc que le temps de charge N du condensateur est incrémenté tous les 5s et donc le seuil de
20 sensibilité diminué, tant qu'un incident ne se produit pas.

Dès que la valeur de S4 passe à 1 (l'entrée S3 devient inférieure à l'entrée "+" du comparateur), signifiant qu'on a atteint la valeur limite, le microprocesseur décrémente le temps de charge N de 5s pour que l'entrée "-" soit nettement
25 inférieure à l'entrée "+", la constante N_0 est établie à N qui devient ainsi la nouvelle valeur de référence et la variable OK est mise à 1 pour indiquer que la phase d'auto-calibration est terminée (étape 96). Puis le programme est rebouclé à son point de départ.

30 Lorsque le microprocesseur détermine que la valeur de S2 n'est pas égale à 0 signifiant qu'il y a probablement une perturbation, le temps d'attente TX est remis à 5s et la variable N est établie à la valeur de référence N_0 (étape 98). Le programme est ensuite rebouclé à son point de départ.

REVENDICATIONS

1. Dispositif destiné à fournir un signal d'alarme lors de la
5 détection d'une onde gravitationnelle générée par la chute
d'un corps dans une piscine comprenant un moyen de captage
(10) des ondes aquatiques placé sous la surface de l'eau de
la piscine, un moyen de conversion (13) des ondes aquatiques
captées par ledit moyen de captage en un signal électrique
10 analogique (S1), et un détecteur différentiel (14)
comportant des moyens de comparaison (20) pour comparer la
valeur de seuil de sensibilité dudit détecteur différentiel
à la valeur dudit signal électrique analogique et fournir
ledit signal d'alarme lorsque ledit signal électrique
15 analogique dépasse ladite valeur de seuil de sensibilité,
ledit détecteur différentiel comprenant des moyens
d'autorégulation constitués principalement d'un
convertisseur analogique-numérique (36) recevant en entrée
ledit signal électrique analogique préalablement amplifié et
20 fournissant en sortie un signal numérique (S2) lorsque se
produit une perturbation dans l'eau, un comparateur (44)
dont l'entrée "+" reçoit ledit signal électrique analogique
préalablement amplifié et un microprocesseur (38) programmé
pour fournir, en réponse à la détection dudit signal
25 numérique fourni par ledit convertisseur, un signal
numérique (S3) à l'entrée "-" dudit comparateur dont les
impulsions de sortie (S4) ont une largeur variable qui croît
en fonction de la durée et de l'importance de ladite
perturbation de façon à augmenter automatiquement le seuil
30 de déclenchement d'un moyen d'alarme (16) et donc diminuer
la sensibilité du dispositif lorsque ledit moyen de captage
détecte une perturbation atmosphérique telle que du vent ;
ledit dispositif étant caractérisé en ce que
ledit microprocesseur déclenche ledit moyen d'alarme lorsque

la largeur (TS4) des impulsions de sortie (S4) dudit comparateur est plus grande qu'une référence critique prédéterminée (REF) et que la fréquence F dudit signal électrique analogique est comprise entre deux valeurs
5 prédéterminées F1 et F2.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel ledit microprocesseur (38) affecte un niveau de sensibilité (NS) au dispositif, ledit niveau de sensibilité étant incrémenté
10 de 2 lorsque la fréquence F dudit signal électrique analogique n'est pas comprise entre lesdites valeurs prédéterminées F1 et F2 alors que la largeur (TS4) des impulsions de sortie (S4) dudit comparateur (44) est plus grande que ladite référence critique prédéterminée (REF).

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel ledit niveau de sensibilité est incrémenté de 2 par ledit microprocesseur (38) lorsque la largeur (TS4) des impulsions de sortie (S4) dudit comparateur est comprise entre une
20 deuxième référence minimale prédéterminée (REF2) et ladite référence critique prédéterminée (REF).

4. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel ledit niveau de sensibilité est incrémenté de 2 par ledit microprocesseur (38) lorsque la valeur des impulsions de sortie (S4) dudit comparateur (44) est égale à 0 alors que la valeur du signal numérique (S2) en sortie dudit convertisseur analogique-numérique (36) n'est pas égale à 0
25 et que la largeur (TS2) dudit signal numérique est inférieur à une première référence minimale prédéterminée (REF1).

5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel ledit détecteur différentiel (14) comprend en outre un compteur d'autorégulation (50) qui est activé pour décrémenter à
30

partir d'une capacité prédéterminée jusqu'à 0 ou incrémenter à partir de 0 jusqu'à ladite capacité prédéterminée lorsque la valeur des impulsions de sortie (S4) dudit comparateur (44) étant égale à 0, la valeur du signal numérique (S2) en
5 sortie dudit convertisseur analogique-numérique (36) n'est pas égale à 0 et sa largeur (TS2) est inférieure à ladite première référence minimale (REF1).

6. Dispositif selon la revendication 3 dans lequel ledit
10 détecteur différentiel (14) comprend en outre un compteur d'autorégulation (50) qui est activé par ledit microprocesseur (38) pour décrémenter à partir d'une capacité prédéterminée jusqu'à 0 ou incrémenter à partir de 0 ladite capacité prédéterminée (compteur = 0) lorsque la
15 valeur des impulsions de sortie (S4) dudit comparateur (44) étant différent de 0, leur largeur (TS4) est inférieure à ladite deuxième référence minimale prédéterminée (REF2).

7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, dans lequel ledit
20 compteur (50) n'est pas activé pour décrémenter ou incrémenter (compteur 0) lorsque la valeur des impulsions de sortie (S4) dudit comparateur (44) est égale à 0 et la valeur du signal numérique (S2) en sortie dudit convertisseur analogique-numérique (36) est égale à 0.

8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel, lorsqu'il s'avère que ledit compteur d'autorégulation (50) a fini de
25 décrémenter ou d'incrémenter (compteur = 1), ledit niveau de sensibilité (NS) est décrémenté de 1 par ledit
30 microprocesseur (38) et ledit compteur est de nouveau activé pour décrémenter ou incrémenter (compteur = 0).

9. Dispositif selon l'une des revendication 1 à 8, comprenant en outre un compteur d'auto-calibration (52) qui est activé

par ledit microprocesseur (38) pour décrémenter d'une capacité déterminée jusqu'à 0 ou incrémenter à partir de 0 jusqu'à ladite capacité (compteur = 0), une auto-calibration du dispositif étant effectuée lorsque ledit compteur a fini
5 de décrémenter ou d'incrémenter (compteur = 1).

10. Dispositif selon la revendication 9, dans lequel la valeur dudit signal (S3) fourni à l'entrée "-" dudit comparateur (44) résulte de la charge d'un condensateur (46) par des
10 impulsions fournies par ledit microprocesseur (38) pendant un intervalle de temps N, l'auto-calibration consistant à incrémenter de 1 la valeur de N selon une période déterminée tant que les valeurs du signal numérique (S2) en sortie
15 dudit convertisseur analogique-numérique (36) et des impulsions de sortie (S4) dudit comparateur (44) sont égales à 0.

11. Dispositif selon la revendication 10, dans lequel la valeur de N est décrémentée de 5 lorsque la valeur du signal
20 numérique (S2) en sortie dudit convertisseur analogique-numérique (36) est égale à 0 alors que la valeur des impulsions de sortie (S4) dudit comparateur (44) est différente de 0.

25 12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11 dans lequel lesdites fréquences prédéterminées F_1 et F_2 sont respectivement égales à 0,8Hz et 1,2Hz.

1/6

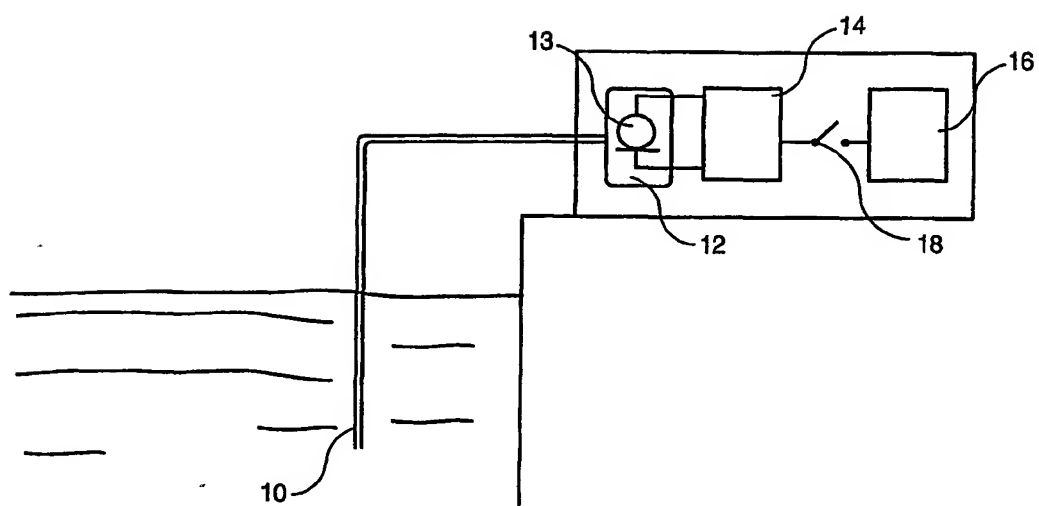


FIG. 1

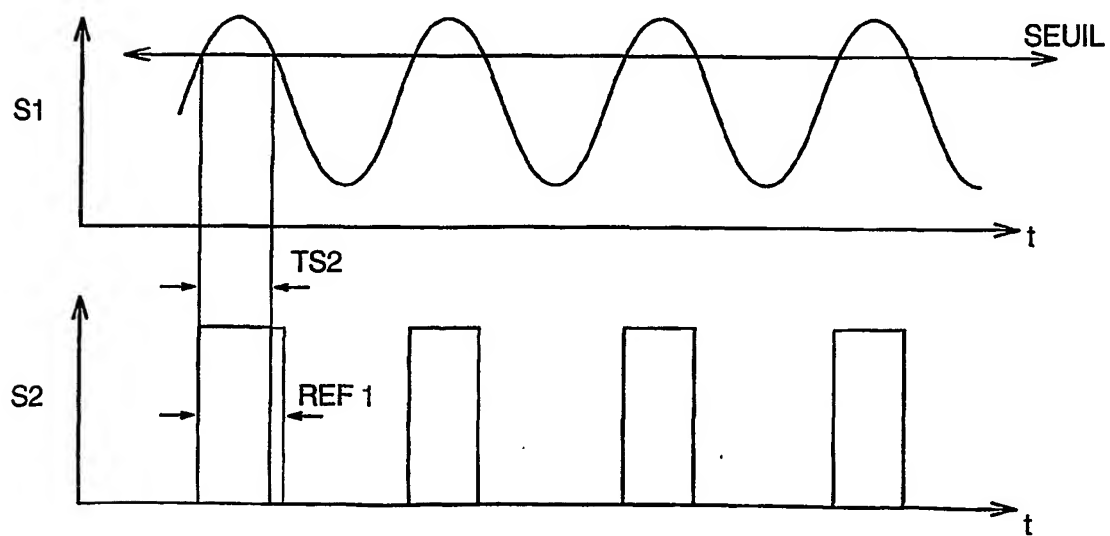


FIG. 3

2/6

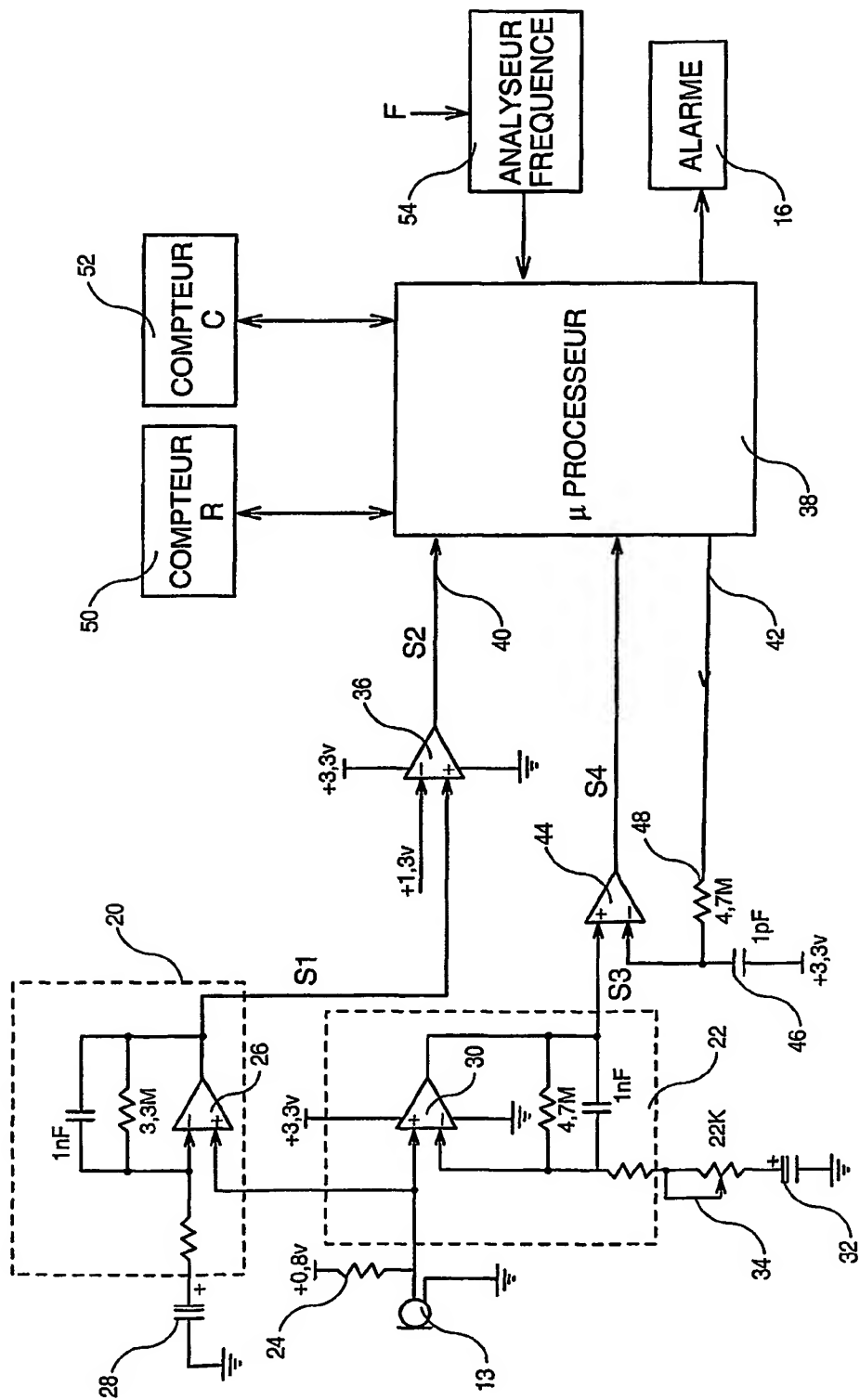


FIG. 2

3/6

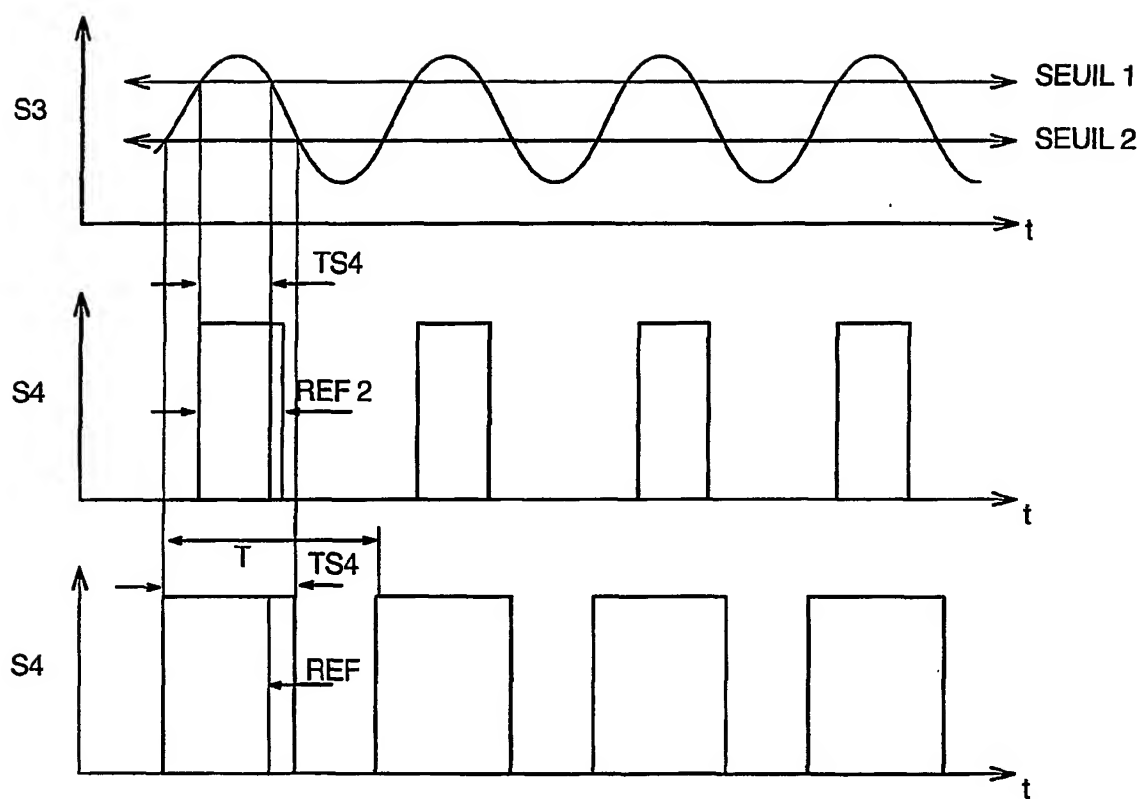
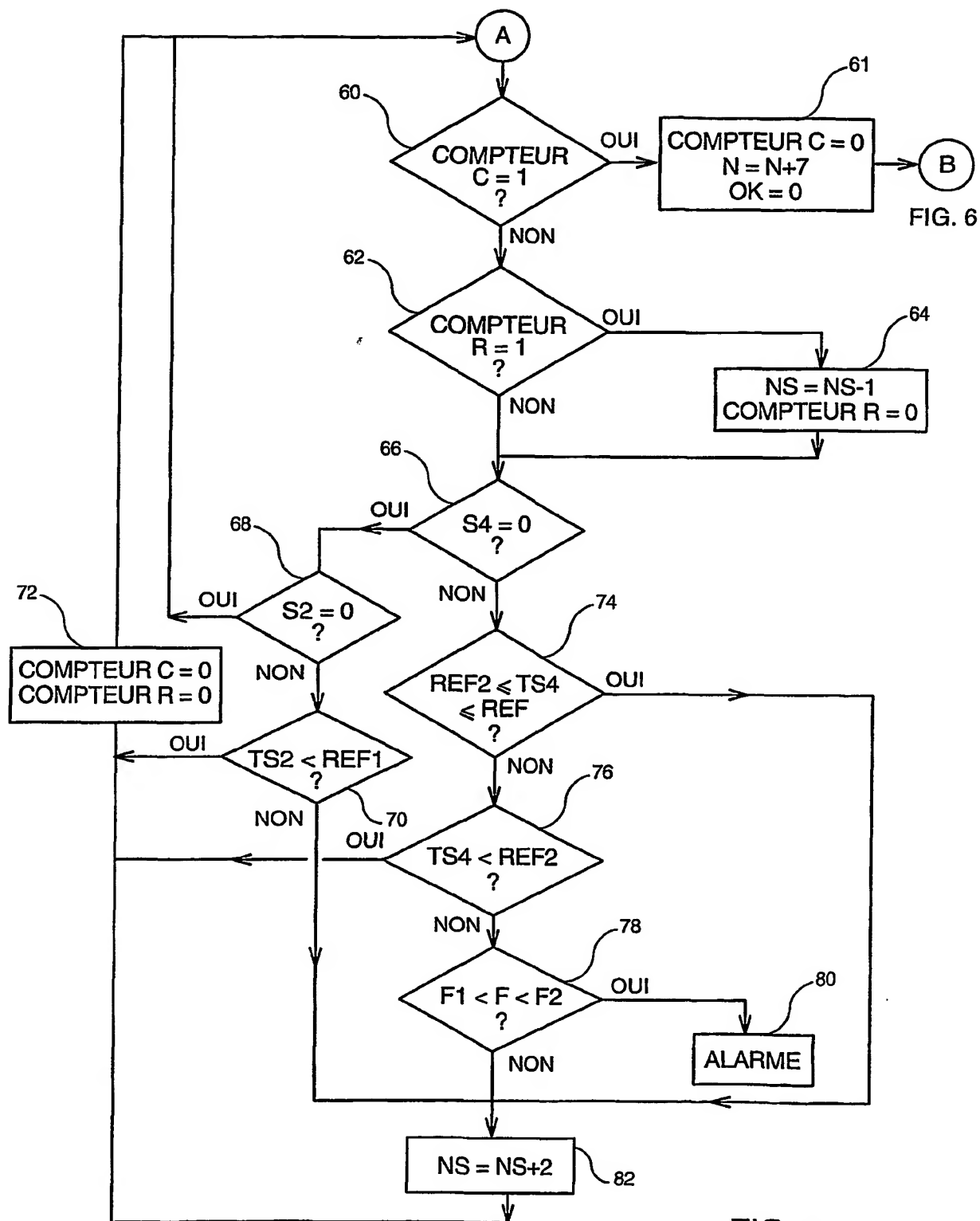


FIG. 4

4/6



5/6

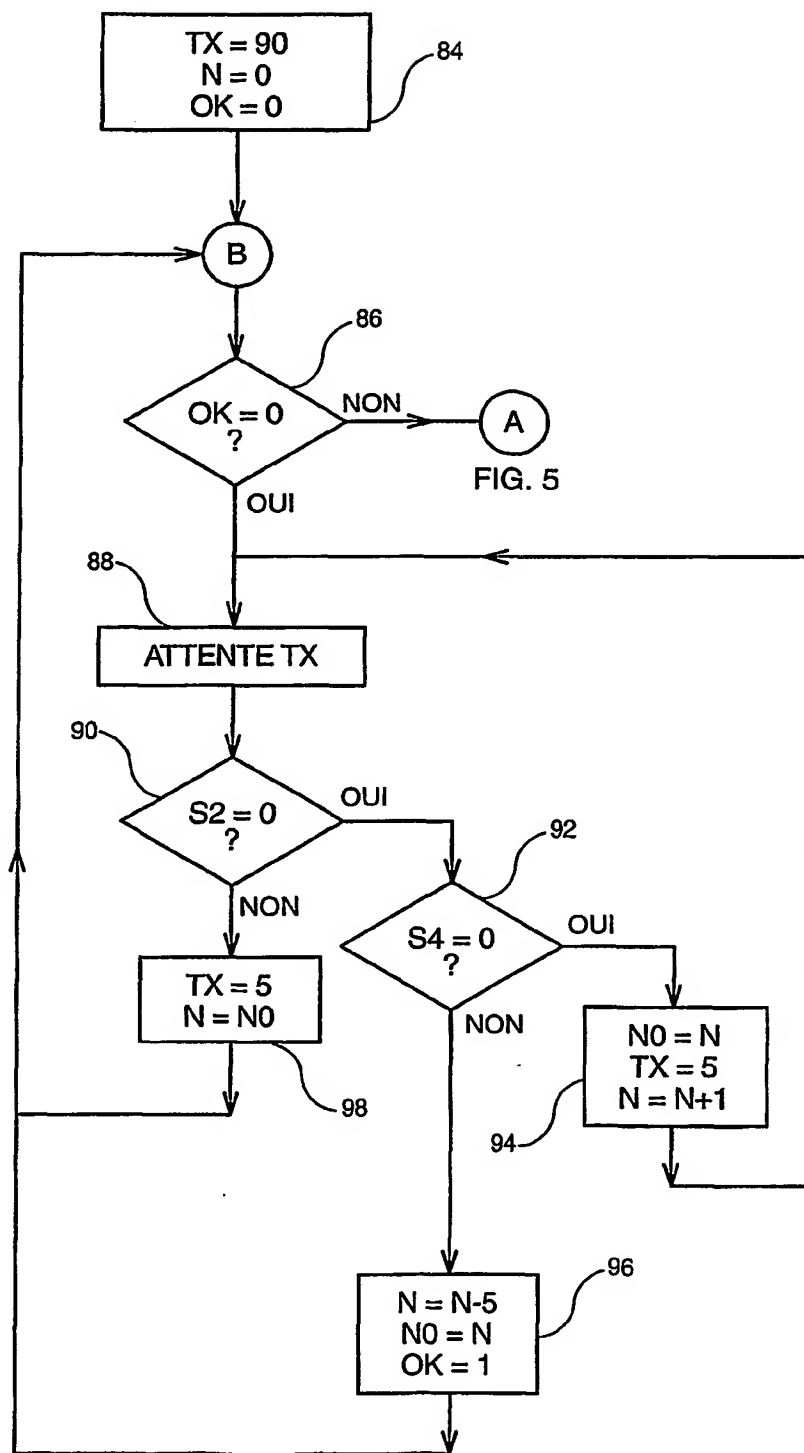


FIG. 6

6/6

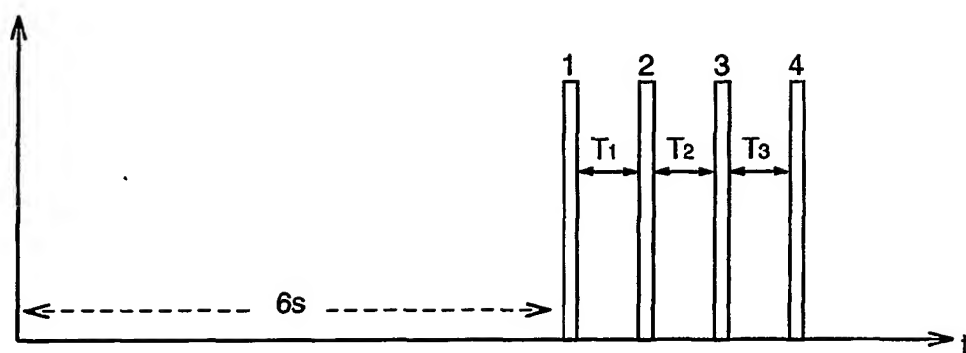


FIG. 7

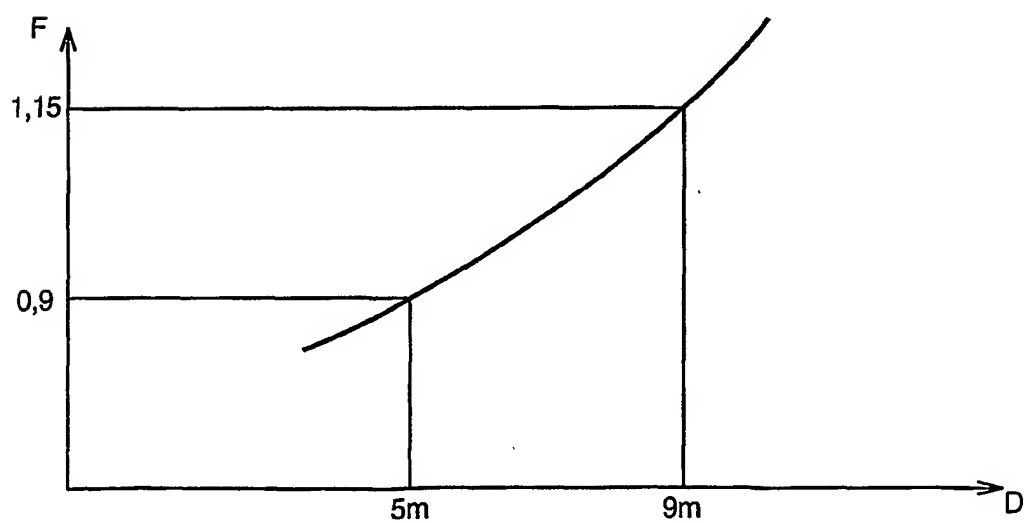


FIG. 8

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
5 février 2004 (05.02.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/011949 A3

(51) Classification internationale des brevets⁷ : G08B 21/08

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/002369

(22) Date de dépôt international : 25 juillet 2003 (25.07.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
02/09491 26 juillet 2002 (26.07.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : F AND
F INTERNATIONAL SARL [TN/TN]; Km 35 Route de
Sousse, Ben Arous (TN).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : PHILIPPE,
François [FR/FR]; Impasse de la Joliette, F-06160 Juan
Les Pins (FR). MONTARON, Philippe [FR/FR]; 28, rue
de l'Avenir, F-94500 Champigny sur Marne (FR).

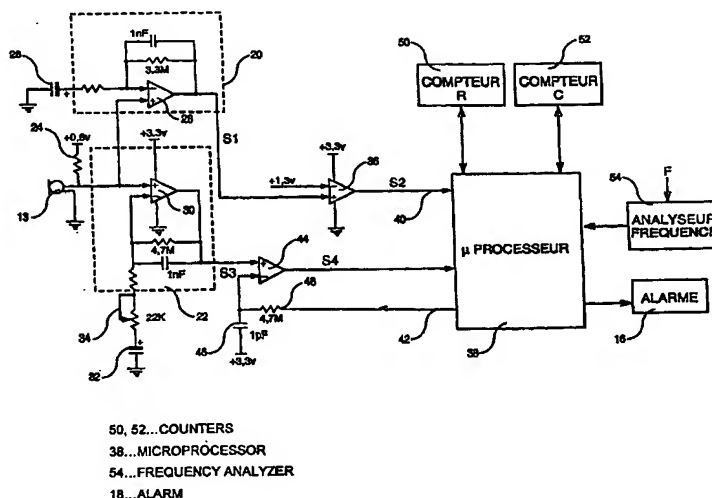
(74) Mandataire : MURGITROYD & COMPANY; 55, allée
Pierre Ziller, Immeuble Atlantis, F-06560 Sophia Antipolis
- Valbonne (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING THE FALL OF A BODY INTO A SWIMMING POOL

(54) Titre : DISPOSITIF DE DETECTION DE LA CHUTE D'UN CORPS DANS UNE PISCINE



(57) Abstract: The invention concerns a device for delivering a warning signal upon detection of a gravitational wave generated by the fall of a body into a swimming pool using a differential detector comprising comparing means (20) for comparing the sensitivity threshold value with the electric signal value received and for delivering a warning signal when the received electric signal exceeds the sensitivity threshold. The electric signal resulting from the sensed waves is supplied to a comparator (44) and enables variable-width pulses (S3) to be supplied by a programmed microprocessor (38) in the comparator input so as to reduce the sensitivity of the device when the device detects an atmospheric perturbation. The microprocessor triggers the alarm when the width of the output pulses (S4) of the comparator is greater than a predetermined critical reference and the frequency F of said analog electric signal ranges between two predetermined values F1 and F2.

(57) Abrégé : Dispositif destiné à fournir un signal d'alarme lors de la détection d'une onde gravitationnelle générée par la chute d'un corps dans une piscine utilisant un détecteur différentiel comportant des moyens de comparaison (20) pour comparer la valeur de seuil de sensibilité à la valeur du signal électrique reçu

[Suite sur la page suivante]



SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

8 avril 2004

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

et fournir un signal d'alarme lorsque le signal électrique reçu dépasse la valeur de seuil de sensibilité. Le signal électrique résultant des ondes captées est fourni à un comparateur (44) permet à un microprocesseur (38) programmé de fournir des impulsions de largeur variable (S3) à l'entrée du comparateur de façon à diminuer la sensibilité du dispositif lorsque le dispositif détecte une perturbation atmosphérique. Le microprocesseur déclenche l'alarme lorsque la largeur des impulsions de sortie (S4) du comparateur est plus grande qu'une référence critique prédéterminée et que la fréquence F dudit signal électrique analogique est comprise entre deux valeurs prédéterminées F1 et F2.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT 03/02369

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G08B21/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | FR 2 763 684 A (F AND F INTERNATIONAL) 27 November 1998 (1998-11-27) cited in the application page 2, line 16 -page 3, line 17; figure 3 | 1 |
| A | WO 01 88870 A (PHILIPPE FRANCOIS ;F AND F INTERNAT S A R L (TN)) 22 November 2001 (2001-11-22) cited in the application claims 1-10; figure 1 | 1-12 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

5 February 2004

Date of mailing of the international search report

12/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sgura, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP03/02369

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| FR 2763684 | A | 27-11-1998 | FR 2763684 A1 | 27-11-1998 |
| WO 0188870 | A | 22-11-2001 | FR 2809215 A1 | 23-11-2001 |
| | | | AU 6246401 A | 26-11-2001 |
| | | | CA 2407117 A1 | 22-11-2001 |
| | | | EP 1287508 A1 | 05-03-2003 |
| | | | WO 0188870 A1 | 22-11-2001 |
| | | | US 2003156031 A1 | 21-08-2003 |

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT 03/02369

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G08B21/08

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G08B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie * | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents | no. des revendications visées |
|-------------|--|-------------------------------|
| A | FR 2 763 684 A (F AND F INTERNATIONAL) 27 novembre 1998 (1998-11-27) cité dans la demande page 2, ligne 16 -page 3, ligne 17; figure 3 | 1 |
| A | WO 01 88870 A (PHILIPPE FRANCOIS ; F AND F INTERNAT S A R L (TN)) 22 novembre 2001 (2001-11-22) cité dans la demande revendications 1-10; figure 1 | 1-12 |

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

5 février 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

12/02/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Sgura, S

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT 03/02369

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| FR 2763684 | A | 27-11-1998 | FR 2763684 A1 | 27-11-1998 |
| WO 0188870 | A | 22-11-2001 | FR 2809215 A1 | 23-11-2001 |
| | | | AU 6246401 A | 26-11-2001 |
| | | | CA 2407117 A1 | 22-11-2001 |
| | | | EP 1287508 A1 | 05-03-2003 |
| | | | WO 0188870 A1 | 22-11-2001 |
| | | | US 2003156031 A1 | 21-08-2003 |